

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-189467

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

G10H 1/00
G10F 1/02

(71)Applicant : **KAWAI MUSICAL INSTR MFG CO LTD**

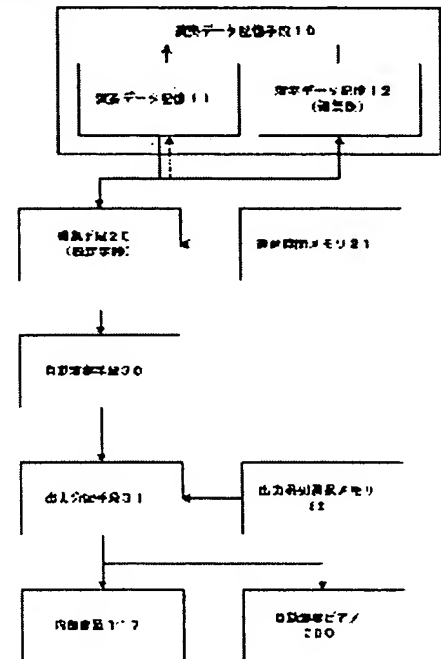
(72)Inventor : MATSUDA KAZUNORI

(54) PLAYING CONTROL METHOD, PLAYING CONTROLLER AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a playing controller which eliminates the mis-timing of musical tone generation between an automatic playing part and another part.

SOLUTION: This playing controller has a playing data memory means 10, an editing means 20 corresponding to a setting means of this invention and an automatic playing means 30. The output from the automatic playing means 30 is transmitted through an output distributing means 31 to an internal sound source 117 and an automatic playing piano 200.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-189467

(P2002-189467A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	フォーマット*(参考)
G 1 0 H 1/00	1 0 1	G 1 0 H 1/00	1 0 1 B 5 D 3 7 8
			Z
G 1 0 F 1/02		G 1 0 F 1/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-388247(P2000-388247)

(22) 出願日 平成12年12月21日(2000.12.21)

(71) 出願人 000001410

株式会社河合楽器製作所

静岡県浜松市寺島町200番地

(72) 発明者 松田 寿徳

静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河

合楽器製作所内

(74) 代理人 100086863

弁理士 佐藤 英世

Fターム(参考) 5D378 AG01 MM55 MM79 MM82 QQ01

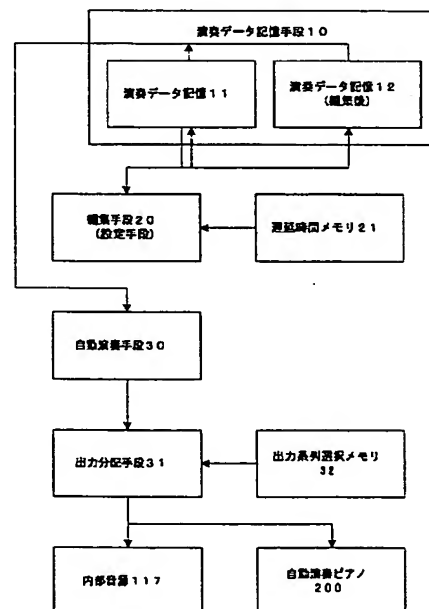
QQ03 UU01

(54) 【発明の名称】 演奏制御方法、演奏制御装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 自動演奏パートとその他のパートの間で、楽音発生のタイミングのずれのない演奏制御装置を提供せんとするものである。

【解決手段】 演奏データ記憶手段10と、本発明の設定手段に相当する編集手段20と、自動演奏手段30とを有しており、該自動演奏手段30からの出力は、出力分配手段31を介して、内部音源117と、自動演奏ピアノ200に伝達される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一部のパートのデータを自動演奏させる場合において、該パートのペロシティデータに応じて、各パートのデータ送出時間を設定することを特徴とする演奏制御方法。

【請求項2】 上記データ送出時間の設定を行うパートとして、自動演奏パート及び／又はそれ以外のパートであることを特徴とする請求項1記載の演奏制御方法。

【請求項3】 上記データ送出時間の設定処理が、演奏前に予め、又は演奏時リアルタイムで行われることを特徴とする請求項1又は2請求項記載の演奏制御方法。

【請求項4】 自動演奏パート以外のパートのデータ送出時間の設定は、データ遅延時間の設定であることを特徴とする請求項1～3いずれか1つに記載の演奏制御方法。

【請求項5】 一部のパートのデータを自動演奏装置に自動演奏させる演奏制御装置において、演奏データ中自動演奏パートのペロシティデータに応じて、各パートのデータ送出時間を設定する設定手段を有することを特徴とする演奏制御装置。

【請求項6】 上記設定手段によるデータ送出時間の設定を行うパートとして、自動演奏パート及び／又はそれ以外のパートであることを特徴とする請求項5記載の演奏制御装置。

【請求項7】 上記設定手段によるデータ送出時間の設定処理が、演奏前に予め、又は演奏時リアルタイムで行われることを特徴とする請求項5又は6請求項記載の演奏制御装置。

【請求項8】 上記設定手段による自動演奏パート以外のパートのデータ送出時間の設定は、データ遅延時間の設定であることを特徴とする請求項5～7いずれか1つに記載の演奏制御装置。

【請求項9】 一部のパートのデータが自動演奏される際に、コンピュータに、上記パートのペロシティデータに応じて、各パートのデータ送出時間を設定させるプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子音源による演奏と共に、楽器に自動演奏をさせる場合に用いられる演奏制御方法、演奏制御装置及びそのような制御をコンピュータに実行させるプログラムを格納した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】ピアノ自動演奏装置を用いて自動演奏させる際に、自動演奏パートとそれ以外のパートで、演奏制御が行われ、自動演奏パートには、ピアノパートのデータが自動伴奏を行う形式（押鍵情報）で送られ、またそれ以外のパートには、電子音源などのデータが楽音を

発生させることができる状態で送られる。

【0003】上記自動演奏装置の構成では、例えばソレノイドなどでハンマーを動かすなどの電気・機械的な構成によって、実際のピアノなどの弦をハンマーでたたくようにして演奏が行われる。そのため、データが伝達されてから実際の弦がたたかれるまでに、上記他のパートから発せられる楽音との間に、タイムラグがあり、同じタイミングで、自動演奏装置と電子音源に押鍵情報を送信しても、自動演奏装置の発音が遅れるという問題があった。

【0004】このような遅れの問題を解決するため、特公平5-33798号では、自動演奏パート以外のパートに遅延バッファを用いて、これらのパートに送出されるデータを遅延せしめ、上記のようなタイムラグの発生を防いでいる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、演奏される曲の曲相のうち、フォルテやクレッシェンドなどの記号が割り振られるような強めの曲相の部分と、ピアノやデクレッシェンドなどの記号が割り振られるような弱めの曲相の部分では、ハンマーの振り出しスピードが異なり、上記のようにバッファにより一律に遅延せしめた場合、自動演奏装置の発音がさらに遅れたり、逆に他のパートから発せられる楽音より早く発音されてしまうという問題があった。

【0006】本発明は、以上のような問題に鑑み創案されたもので、演奏制御方法、演奏制御装置及び記録媒体を提供せんとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る演奏制御方法の構成は、一部のパートのデータを自動演奏させる場合において、該パートのペロシティデータに応じて、各パートのデータ送出時間を設定することを基本的特徴としている。

【0008】上記構成によれば、自動演奏パートにおけるペロシティデータに応じて、例えば自動演奏パート部分はそのままの状態にし、それ以外のパート部分は、データの送出を遅延せしめたり（データを上記ペロシティデータに対応した時間だけ遅延せしめる設定）、逆に自動演奏パート部分だけ、それ以外のパート部分より、データの送出を早めたり（データを上記ペロシティデータに対応した時間だけ早める設定）、或いはこのような両設定を組み合わせることによって、自動演奏パートとその他のパートの間で、楽音発生のタイミングのずれが解消されることになる。

【0009】このようなデータ送出時間の設定処理は、演奏前に予め（この場合は演奏データを予め編集しておくことになる）、又は演奏時リアルタイムで行われるようにしても良い。

【0010】予め設定しておくことの他のメリットは、

演奏データ自体を編集することができることにある。そうすることで、特にBGM用の静かなバージョンなどを作成しておくことができるようになる。具体的には上記遅延処理などのデータ送出時間の設定処理と併行してベロシティを小さくする編集を行う。

【0011】ピアノパートに関してはあまりベロシティを小さくすると、ソレノイドの性能により発音しないという問題が存在するため、ソフトペダルをオンにするというデータを、上記編集時に挿入することも可能である。そうすることで、上記ハンマー部分を移動させ、該ハンマーと弦の間の距離を短く設定でき、ベロシティを小さくしなくても弱音化できるため、発音しないと言う問題が発生しなくなる。その場合は、その移動させた分だけ、タイムラグの発生は少なくなるので、それに合わせて、各パートのデータ送出時間の設定処理を再構成すると良い。

【0012】尚、このような処理がなされた後、実際に自動演奏処理がなされる際に、自動演奏パートの演奏データを外部に送出するようにする（自動的に出力系列を分配できるようにする）ために、各パートの音色データに応じて、出力系列の決定が自動的に行われるようにする、或いは各パートの音色データに応じて、出力系列の決定を自動的に行う構成を有するようにすると良い。また音色毎に出力系列を設定する手段を持つようにしても良い。自動演奏データ毎にパート（チャンネル）と音色の関係は異なる。そのため、音色に応じてどこで発音させるかを決めるので、音色毎に出力系列を設定すれば、曲により設定し直す必要がなくなる。

【0013】請求項5～請求項8までの構成は、上記請求項1～請求項4までの方法の構成を、演奏制御装置として規定したものである。

【0014】そのうち請求項5の構成は、上記請求項1の構成に対応しており、具体的には、一部のパートのデータを自動演奏装置に自動演奏させる演奏制御装置において、演奏データ中自動演奏パートのベロシティデータに応じて、各パートのデータ送出時間を設定する設定手段を有することを特徴としている。

【0015】請求項6の構成は、上記請求項2の構成に対応しており、具体的には、上記設定手段によるデータ送出時間の設定を行うパートとして、自動演奏パート及び／又はそれ以外のパートであることを規定している。

【0016】請求項7の構成は、上記請求項3の構成に対応しており、具体的には、上記設定手段によるデータ送出時間の設定処理が、演奏前に予め、又は演奏時リアルタイムで行われることを規定している。

【0017】請求項8の構成は、上記請求項4の構成に対応しており、具体的には、上記設定手段による自動演奏パート以外のパートのデータ送出時間の設定は、データ遅延時間の設定であることを規定している。

【0018】請求項9の構成は、上記請求項1の構成に

記載された処理を、コンピュータに実行させるために、該コンピュータで実行可能なプログラムを格納した記録媒体を規定している。すなわち、上述した課題を解決するための構成として、コンピュータの構成を利用することで、上記処理を実行する、該コンピュータで読み込まれて実行可能なプログラムを格納した記録媒体を開示する。もちろん、これらの構成は、記録媒体の構成としてだけではなく、同様な機能を達成するプログラムとして提供されても良いことは言うまでもない。この場合、コンピュータとは中央演算処理装置の構成を含んだ汎用的なコンピュータの構成の他、特定の処理に向けられた専用機などを含むものであっても良く、中央演算処理装置の構成を伴うものであれば特に限定はない。

【0019】このような記録媒体から、コンピュータに上記処理を実行させるためのプログラムが該コンピュータに読み出されると、請求項1に規定された処理と同様な処理が実行されることになる。

【0020】該請求項9の具体的な構成は、一部のパートのデータが自動演奏される際に、コンピュータに、上記パートのベロシティデータに応じて、各パートのデータ送出時間を設定させるプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0021】該記録媒体により、請求項1に規定された処理の実行構成をソフトウェア商品として配布することができるようになる。また、既存のハードウェア資源を用いてこのソフトウェアを使用することにより、既存のハードウェアで新たなアプリケーションとしての本発明の上記構成が容易に実行できるようになる。更にこのような記録媒体の構成の他、RAMやROMなどの内部記憶装置の構成やハードディスクなどの外部記憶装置の構成も、そのようなプログラムがそこに記録されれば、本発明に規定する記録媒体に含まれることは言うまでもない。

【0022】尚、請求項9記載の各処理のうち一部の工程は、コンピュータに組み込まれた機能（コンピュータにハードウェア的に組み込まれている機能でも良く、該コンピュータに組み込まれているオペレーティングシステムや他のアプリケーションプログラムなどによって実現される機能でも良い）によって実行され、前記記録媒体に記録されたプログラムには、該コンピュータによって実行される機能を呼び出すあるいはリンクさせる命令が含まれていても良い。

【0023】これは、請求項9に規定された各処理の一部が、例えばオペレーティングシステムなどによって達成される機能の一部で代行され、記録媒体にはその機能を実現するためのプログラムないしモジュールなどは直接記録されているわけではないが、それらの機能を達成するオペレーティングシステムの機能の一部を、呼び出したりリンクさせるようにしてあれば、実質的に同じ構成となるからである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。図1は、本発明に係る演奏制御装置100がコントローラとして搭載された自動演奏ピアノ200を示している。該演奏制御装置100は、後に述べるように、外部インターフェース115（MIDIインターフェース）を備えていて、該インターフェース115を介して本ピアノ200を自動演奏させる（或いは他の外部音源を制御してそこから楽音を発生させる）ことができるようになっている。またこの演奏制御装置100中に、内部音源117が備えられており、上記ピアノ200の鍵盤部116から、鍵盤スキャン回路116aを介して押鍵情報が入力され、ピアノの音色とは別に、任意の音色情報が与えられた音源117から、楽音が発生できるようになる。

【0025】上記演奏制御装置100は、図2に示されるように、システムバス110上に、CPU（Central Processing Unit）111、ROM（Read Only Memory）112、RAM（Random Access Memory）113、鍵盤スキャン回路116aを介して接続された鍵盤部116、音源117及び外部記憶装置120が、各接続されており、該システムバス110を通じてこれらのデバイスに各種命令やデータの受け渡しが行なわれる。

【0026】また上記CPU111には、スイッチや表示器を有する操作パネル114とMIDIインターフェースなどの外部インターフェース115とが直結されており、また音源117には、楽音の増幅を行うアンプ118及び楽音を外部に発音せしめるスピーカ119が電気的に接続されている。

【0027】上記CPU111は、前記ROM112のプログラムメモリ記憶部に記憶されている制御プログラムに従って当該演奏制御装置100の各部を制御するものであり、また上記プログラムメモリ記憶部に記憶されたアプリケーションプログラムを実行し、必要に応じて、RAM113を作業領域として使用し、さらにROM112に記憶された種々の固定データを使用しながらデータ処理を行う構成である。

【0028】上記ROM112は、上述のように、演奏制御装置100全体を制御するプログラムを格納している他、CPU111が使用する種々の固定データ（デモデータを含む）が記憶されている。尚、後述の遅延時間メモリ21や出力系列選択メモリ32も、該ROM112で構成されている。

【0029】上記RAM113は、装置のステータス情報を記憶したり、CPU111の作業領域、さらには後述する編集バッファや遅延データバッファとして使用されるものである。尚、当該演奏制御装置100を制御するための各種レジスタやフラグ等は、RAM113に定義されており、このRAM113は、CPU111により、システムバス110を介してアクセスされる。

【0030】上記鍵盤部116は、ピアノの鍵盤部に兼ね備えられた構成であり、複数の鍵盤と、これらの押鍵や離鍵に連動して開閉する鍵盤スイッチからなる。この鍵盤部116とシステムバス110の間に介在する鍵盤スキャン回路116aは、鍵盤スイッチの状態を調べ、そのON/OFFを示す信号から鍵盤タッチの強さ（速さ）を示すタッチデータを生成すると共に、ON又はOFF情報とその鍵盤ナンバーを出力するものである。このON/OFF情報及び鍵盤ナンバー、タッチデータは、システムバス110を介してCPU111に送られる。

【0031】また該ピアノの鍵盤部には、上記鍵盤を動かすソレノイド（図示なし）が設置されており、上記外部インターフェース115からの押鍵情報に基づいて、該ソレノイドが作動し、鍵盤を稼働させて、弦を打ち鳴らすことができるようになっている。

【0032】上記音源117は、CPU111から出力される信号に対応する原音波形データを波形メモリから読み出し、その楽音波形データにエンベロープを乗算し、楽音信号として出力する。

【0033】上記外部記憶装置120は、本実施例ではフロッピー（登録商標）ディスクドライブで構成されており、演奏曲の曲データなどが格納される。上記の他、CD-ROMドライブや、種々のカード型記憶装置（フラッシュメモリカード、コンパクトフラッシュ（登録商標）カード、SDカード、メモリスティック、MO等）でも良い。

【0034】上記操作パネル114には、電源スイッチ、音色選択スイッチなど各種スイッチ及び所定の情報を表示する表示器などが設けられている。

【0035】図3は、上記構成で実現される演奏制御装置100及び該演奏制御装置100に接続されて自動演奏を行う自動演奏ピアノ200の機能ブロックを示す説明図である。同図に示すように、本構成は、演奏データ記憶手段10と、編集手段20と、自動演奏手段30とを有しており、該自動演奏手段30からの出力は、出力分配手段31を介して、内部音源117と、自動演奏ピアノ200に伝達される。

【0036】上記演奏データ記憶手段10は、上記外部記憶装置120で構成される演奏データ記憶11とRAM113で構成される演奏データ記憶12とを備えており、上記演奏データが記憶される。本構成では、演奏データ記憶11から読み出された演奏データに対して後述する編集手段20で所定の編集がされた後、編集後のデータは、演奏データ記憶12に格納される。また上記演奏データ記憶11及び演奏データ記憶12は、共に、同じ外部記憶装置120で構成されても良い。その場合は、編集前と編集後のデータを識別するために、フラグなどが該データに付されることになる。

【0037】上記編集手段20は、ROM112に記憶

されたプログラムで稼働するCPU111及びその作業領域を提供するRAM113で構成されており、本発明の設定手段の構成に相当し、上記演奏データ記憶手段10に記憶された演奏データのうち自動演奏パートのベロシティデータを読み取って、該ベロシティデータに応じて、自動演奏パート以外のパートの各データ送出時の遅延時間を設定する機能を有している。

【0038】その際、該編集手段20は、遅延時間メモリ21を参照し、遅延時間分だけ、ノートオンとゲートタイムをずらす設定を行う。すなわち、該遅延時間メモリ21には、図4に示すような自動演奏ピアノ200のソレノイドの駆動から発音までの時間と押鍵強度（ベロシティ）との関係を示すデータが記憶されており、上記編集手段20は、この関係と全く同様に、ベロシティが小さいほど自動演奏パート以外のパートの各データ送出時の遅延時間を長くし、反対にベロシティが大きいほど該遅延時間を短く設定することになる。これは、演奏データの各パートのベロシティの大小は、通常自動演奏ピアノパートの大小に対応しており、編集手段20で遅延時間の設定処理を行う際、編集対象データのベロシティに応じて遅延時間を調整することにより、自動演奏ピアノ200の特性を考慮した遅延時間の設定処理ができるようになるからである。

【0039】本実施例においては、以下のような処理を行う関係から、CPU111以外に、前記RAM113上に、図5に示すようなリードバッファ22と、遅延データバッファ23と、編集バッファ24が置かれ、編集手段20で、次のように処理される。

【0040】すなわち、外部記憶装置120に格納されている編集前の演奏データは、編集時に上記リードバッファ22に読み込まれる（分割して読み込まれる場合と全部を一括して読み込まれる場合とがある）。編集前の元データは時系列順にデータが並んでいるが、リードバッファ22から読み出されて遅延などの編集をCPU111で行うと、データの順番が入れ替わることがある（時系列に関わるデータを編集するため）。従って編集処理などが終了して、時間が確定したデータを保管しておくために、編集バッファ24が使用される。

【0041】また遅延処理が施されるデータを一時的に保管しておくために、遅延データバッファ23が使用される。編集処理が進んでいって、所定の遅延時間を経過したタイミングで、上記編集バッファ24に書き込まれる。この時該データの中の時間データは、所定の遅延時間が足されたデータとなっている。

【0042】実際の自動演奏は、編集バッファ24の内容に応じて演奏されることになる。

【0043】編集されたデータは、前述のように、演奏データ記憶12に格納される。本実施例では、演奏前に、予め上記編集処理を行っておく構成である。一度編集された演奏データは、演奏データ記憶11に再び格納

するか、或いはSRAMなどで構成される演奏データ記憶12に格納すれば、編集は1回で済み、2度目以降は、編集されたデータを出力すれば良い。またこのように予め編集処理を行っておく場合に限られず、演奏時にリアルタイムで、このような編集処理を行っても良い。

【0044】上記自動演奏手段30は、同じくROM112に記憶されたプログラムで稼働するCPU111で構成されており、演奏データ記憶手段10の演奏データ記憶12から演奏データを読み出して、内部音源117と自動演奏ピアノ200に出力する機能を有している。

【0045】ここでは、出力系統が内部音源117と自動演奏ピアノ200の2つに分かれており、その分配を、出力分配手段31が行っている。その際該出力分配手段31は、同じくROM112に記憶されたプログラムで稼働するCPU111で構成されており、出力系列選択メモリ32を参照し、上記演奏データ中に含まれる音色データに応じて、各チャンネルの出力系列を決定する。本実施例では、ピアノの音色である場合（MIDIデータでプログラムナンバーが1の場合）、そのチャンネルを外部チャンネルとし、その他の音色の場合は内部チャンネルとし、出力系列の分配を行っている。このような構成によって自動的にその出力系列の設定が行われるため、一々演奏を行おうとする者が事前にどのパート（チャンネル）がどの楽器であるかを事前に把握する必要がなくなり、その分操作が簡単になる。

【0046】図6は、上記演奏制御装置100で処理の行われるメインルーチンのフローチャートを示している。同図によれば、スイッチオンで、演奏制御装置100の初期設定がなされ（ステップS101）、その後パネル処理ステップ（ステップS102）、自動演奏処理ステップ（ステップS103）、その他の処理のステップ（ステップS104）がループして実行される。

【0047】図7は、上記自動演奏処理中の該演奏制御装置100におけるタイマ割込みの処理フローが示されており、タイマカウンタがインクリメントされる（ステップS201）ことで、タイマ割込み処理が行われる。

【0048】上記操作パネル114におけるパネル処理では、自動演奏データ（曲）の選択や、自動演奏のスタート或いはストップ、その他の処理がなされる。そのうち、図8は、上記パネル処理（ステップS102）中に行われる曲選択処理のフローチャートである。

【0049】上記パネル処理で自動演奏ピアノ200の自動演奏処理を行う曲が選択された場合、CPU111により演奏データのフラグチェック或いは演奏データ記憶12のファイル名チェックがなされ、その選択曲が編集済みか否かが判定される（ステップS301）。編集済みであれば（ステップS301：Yes）、後述するステップS305の処理にジャンプする。

【0050】反対に編集済みでなければ（ステップS301：No）、後述する編集処理が行われ（ステップ3

02)、その演奏データのフラグ設定或いは演奏データ記憶12へのデータ格納によって、編集済みとする(ステップS303、ステップS304)。

【0051】編集済みのフラグ設定を行った場合には、ステップS304のデータ保存が別途行われる。その後パネル処理のその他の処理が行われる(ステップS305)。

【0052】ここで編集対象となるデータに関し、ノートデータを例にとって説明すると、仮に5バイトのノートデータであれば、1バイト目はノートステータスを表す9とチャンネル数n、2バイト目は0~95の数で表されるステップ数、3バイト目はキーナンバ、4バイト目はベロシティ、さらに5バイト目はゲートタイム(ゲートタイム自身2バイトで表されることもあり、その場合は全体で6バイトとなる)である。またノートデータ以外のデータには、時間管理のために、小節毎にバーマーク(小節の終わりを示すマーク)が、また4分音符1個ずつの区切りとしてステップオーバーバーマークがある。この他、ノートデータと並列した形で、音色データやテンポデータ、コントロールデータ(ダンパーペダルデータ、ソフトペダルデータ)などが含まれる。

【0053】図9は、上記編集処理の処理フローを示している。まず選曲された演奏データの最初から編集処理を行わせるために、ステップが0にセット(リセット)される(ステップS401)。そしてステップオーバーフラグがセットされる(ステップS402)。

【0054】ここでステップオーバーフラグについても少し詳しい説明を加えておく。演奏データの中には、図10に示されるように、ステップオーバーバーマークとバーマークが時間を管理するためのデータとして存在する(4/4拍子の曲でれば、図10の「+」にバーマークが、「↑」にステップオーバーバーマークが存在する)。

【0055】ステップオーバーフラグは、編集時にバーマーク或いはステップオーバーバーマークを上記編集バッファ24に書き込みを要求するフラグである(バーマークかステップオーバーバーマークかは編集時に拍の管理をすることによって見分ける)。所定のタイミングで、このステップオーバーフラグがセットされれば、バーマークかステップオーバーバーマークを、前記編集バッファ24に書き込むことになる。

【0056】図9に説明を戻す。次にデータが読み出され(ステップS403)、そのデータがエンドマーク(データの終わりを示すマーク)であるか否かがチェックされる(ステップS404)。

【0057】エンドマークであれば(ステップS404; Yes)、データの最後の処理として、以下の処理が行われる。すなわち、遅延データバッファ23のデータに残りの遅延ステップが加えられ書き込まれ(ステップS410)、さらにエンドマークが書き込まれる(ステップS411)。

【0058】他方エンドマークチェックの際にエンドマークでなければ(ステップS404; No)、読み出されたデータがバーマーク或いはステップオーバーバーマークであるか否かがチェックされる(ステップS405)。

【0059】バーマーク或いはステップオーバーバーマークであれば(ステップS405; Yes)、ステップオーバーフラグがセットされているか否かがチェックされる(ステップS412)。ステップオーバーフラグがセットされている場合(ステップS412; Yes)、バーマーク或いはステップオーバーバーマークが編集バッファ24に書き込まれ、次のリードアドレスがセットされる(ステップS413)。そしてステップオーバーフラグがクリアされ(ステップS414)、前記ステップS403に復帰する。上記ステップS412でステップオーバーフラグがセットされていない場合(ステップS412; No)は、後述するステップS407に移行する。

【0060】前記ステップS405で、読み込まれたデータが、バーマーク或いはステップオーバーバーマークでなければ(ステップS405; No)、ステップが等しいか否かがチェックされる(ステップS406)。該チェックは、データを処理して良いか否かのタイミングを図る処理である。すなわち、上記ステップS401でステップを0にセットした時から、編集するためのステップが管理されている。そして読み込んだデータがこのステップと等しいかどうか判断される。

【0061】ここでステップが等しければ(ステップS406; Yes)、後述する図11のステップS501にジャンプする。

【0062】反対にステップが等しくなければ(ステップS406; No)、一連の同じタイミングのデータの処理が終了したことになるため、遅延データバッファ処理がなされる(ステップS407)。その後ステップがインクリメントされ(ステップS408)、さらにステップが96ステップに達したか否かがチェックされる(ステップS409)。

【0063】96ステップに達していなければ(ステップS409; No)、前記ステップS403に復帰する。反対に96ステップに達していれば(ステップS409; Yes)、前記ステップS401に復帰する。

【0064】一方、前記ステップS406で、ステップが等しいと判断された場合(ステップS406; Yes)、図11に示すように、読み出されたデータがテンポデータであるか否かがチェックされ(ステップS501)、テンポデータであれば(ステップS501; Yes)、そのテンポに応じた遅延ステップを得て(ステップS506)、後述するステップS510にジャンプする。

【0065】他方テンポデータでなければ(ステップS501; No)、読み出されたデータが、音色データか否かがチェックされる(ステップS502)。

【0066】音色データであれば（ステップS502；Yes）、さらにその音色はピアノか否かがチェックされ（ステップS507）、音色がピアノであれば（ステップS507；Yes）、そのチャンネルを遅延しないチャンネルとし（ステップS508）、反対に音色がピアノでなければ（ステップS507；No）、そのチャンネルを遅延するチャンネルとする（ステップS509）。前述のように、自動演奏ピアノの発する楽音が遅延するので、同時に内部音源117の楽音発生を遅延させるためである。これらのセット後、次のステップS503に移行する。

【0067】また上記ステップS502で、音色データでなければ（ステップS502；No、この場合該データはノートデータやコントロールデータである）、同様にステップS503に移行し、そのチャンネルは遅延するか否かがチェックされる（ステップS503）。チャンネルが遅延する場合（ステップS503；Yes）、そのままでは、編集バッファ24に書き込めないもので、一旦遅延データバッファ23に遅延データ（遅延ステップ+1）と共に書き込まれる（ステップS504）。チャンネルが遅延しない場合（ステップS503；No）、編集バッファ24にデータの書き込みが行われる（ステップS510）。これらの処理の後、次のリードアドレスがセットされる（ステップS505）。

【0068】図12は、遅延データバッファ23における処理フローが示されている。前記ステップS406で一通りの処理が終了した段階で遅延データバッファ23にどれだけのデータが入っているか分からないので、そこに入っているデータを全てこの遅延データバッファ処理で処理する。まず現在のバッファの位置を1としてカウンタがリセットされる（ステップS601）。

【0069】そしてそのバッファの位置にデータがあるか否かがチェックされる（ステップS602）。そこにデータがなければ（ステップS602；No）、後述するステップS608に移行する。

【0070】反対にその位置にデータがあれば（ステップS602；Yes）、バッファの中の遅延データから1つ減じられ（ステップS603）、0になったか否かがチェックされる（ステップS604）。0になっていなければ（ステップS604；No）、バッファの遅延データだけを書き換え（ステップS607）、後述するステップS608に移行する。

【0071】反対に遅延データが0になった場合（ステップS604；Yes）、現在管理しているステップと共にそのデータが編集バッファ24に書き込まれ（ステップS605）、その位置のデータ処理が終了したと言うことで、その遅延データバッファ23の位置のデータがなしとされる（ステップS606）。

【0072】そして次のバッファ位置とされ、現在位置が最後であるか否かがチェックされる（ステップS60

9）。現在位置が最後であれば（ステップS609；Yes）、遅延データバッファの処理は終了し、反対に現在位置が最後でなければ（ステップS609；No）、前記ステップS602に復帰する。

【0073】ここで100ms遅延させるとした場合の遅延ステップの計算は下式数1のようにして行われる。

【0074】

【数1】遅延ステップ=100(ms)÷[60×10³(ms)/テンポ×96]

【0075】このような編集手段20による編集処理のなされた演奏データが自動演奏手段30によって演奏される際、上述のように、出力分配手段31による出力分配が行われる。

【0076】図13は、自動演奏手段30による自動演奏処理の処理フローを示している。まず自動演奏中か否かがチェックされ（ステップS701）、自動演奏中でなければ（ステップS701；No）、処理は終了し、自動演奏中であれば（ステップS701；Yes）、パートが1にセットされる（ステップS702）。

【0077】次にそのパートは処理が終了したか否かがチェックされる（ステップS703）。そのパートの処理が終了していれば（ステップS703；Yes）、後述するステップS713に移行する。

【0078】反対にそのパートの処理が終了していなければ（ステップS703；No）、データが読み出され（ステップS704）、そして時間が経過しているか否かがチェックされる（ステップS705）。該チェックで、時間が経過していなければ（ステップS705；No）、同じく後述するステップS713に移行する。

【0079】他方時間が経過していれば（ステップS705；Yes）、読み出されたデータはエンドデータか否かがチェックされる（ステップS706）。エンドデータであれば（ステップS706；Yes）、そのパートが終了とされ（ステップS715）、次に全パートの処理が終了したか否かがチェックされる（ステップS716）。全パートの処理が終了した場合（ステップS716；Yes）、自動演奏処理を終了する（ステップS717）。反対に全パートの処理が終了していない場合（ステップS716；No）、処理対象が次のパートとされ（ステップS713）、さらに全パートの処理が終了したか否かがチェックされる（ステップS714）。全パートの処理が終了していれば（ステップS714；Yes）、自動演奏処理は終了する。反対に全パートの処理が終了していなければ（ステップS714；No）、前記ステップS703に復帰する。

【0080】前記ステップS706で、エンドデータでないと判断された場合（ステップS706；No）、読み込まれたデータは音色データであるか否かがチェックされる（ステップS707）。音色データであれば（ステップS707；Yes）、音色データ処理が行われ

(ステップS708)、後述するステップS712に移行する。

【0081】反対に読み込まれたデータが音色データでなければ(ステップS707; No)、そのデータがノートデータか否かがチェックされる(ステップS709)。ノートデータであれば(ステップS709; Yes)、ノートデータ処理が行われる(ステップS710)。

【0082】他方ノートデータでないと判断された場合(ステップS709; No)、その他のデータ処理が行われ(ステップS711)、次のデータアドレスに移行し(ステップS712)、前記ステップS704に復帰する。

【0083】図14は、上記音色データ処理の処理フローを示している。ここでは、読み込まれたデータ中プログラムナンバーが1か否かがチェックされる(ステップS801)。ここでプログラムナンバーが1であれば(ステップS801; Yes)、そのチャンネルが外部チャンネルに設定(自動演奏パートに設定)される(ステップS802)。そしてそのプログラムナンバーが外部の系列に送信される(ステップS803)。

【0084】上記ステップS801で、プログラムナンバーが1でなければ(ステップS801; No)、そのチャンネルが内部チャンネル(内部音源117)に設定される(ステップS804)。そして内部の対応チャンネルのプログラムナンバーが変更される(ステップS805)。

【0085】図15は、上記ノートデータ処理の処理フローを示している。前記図13のステップS709で、ノートデータと判断されたデータが、内部音源に対するものであるか否かがチェックされる(ステップS901)。内部音源に対するものであれば(ステップS901; Yes)、内部音源117で発音される(ステップS902)。反対に内部音源に対するものでなければ(ステップS901; No)、外部、すなわち自動演奏ピアノ200側に該ノートデータが送信される(ステップS903)。尚、本発明の演奏制御方法は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0086】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の請求項1～9記載の演奏制御方法、演奏制御装置及び記録媒体によれば、自動演奏パート以外の部分のデータの送出を一律に遅延させている構成とは異なり、例えば自動演奏パート部分はそのままの状態にし、それ以外のパート部分は、データを、自動演奏パートにおけるペロシティデータに対応した時間だけ遅延せしめる設定にしたり、逆に自動演奏パート部分だけ、それ以外のパート部分より、

データを、上記ペロシティデータに対応した時間だけ早める設定にしたり、或いはこのような両設定を組み合わせることで、自動演奏パートとその他のパートの間で、楽音発生タイミングのずれがなくなるという優れた効果を奏し得ることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る演奏制御装置100がコントローラとして搭載された自動演奏ピアノ200の概略構成を示す正面図である。

【図2】演奏制御装置100の回路構成を示すブロック図である。

【図3】本実施例構成で実現される演奏制御装置100及び該演奏制御装置100に接続されて自動演奏を行う自動演奏ピアノ200の機能ブロックを示す説明図である。

【図4】遅延時間メモリ21にデータとして記憶された自動演奏ピアノ200のソレノイドの駆動から発音までの時間と押鍵強度との関係を示すグラフである。

【図5】編集手段20における編集処理を行うためのRAM113上に展開されたバッファ構成を示す説明図である。

【図6】演奏制御装置100で処理の行われるメインルーチンのフローチャートである。

【図7】自動演奏処理中の該演奏制御装置100におけるタイム割込みの処理フローを示すフローチャートである。

【図8】パネル処理中に行われる曲選択処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図9】編集処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図10】演奏データの中に時間を管理するためのデータとして存在する、ステップオーバーマークとバーマークの状態を示す説明図である。

【図11】ステップS406で、ステップが等しいと判断された以降の処理を示すフローチャートである。

【図12】遅延データバッファ23における処理フローを示すフローチャートである。

【図13】自動演奏手段30による自動演奏処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図14】音色データ処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図15】ノートデータ処理の処理フローを示すフローチャートである。

【符号の説明】

10	演奏データ記憶手段
11、12	演奏データ記憶
20	編集手段
21	遅延時間メモリ
22	リードバッファ
23	遅延データバッファ

(9)

特開2002-189467

15

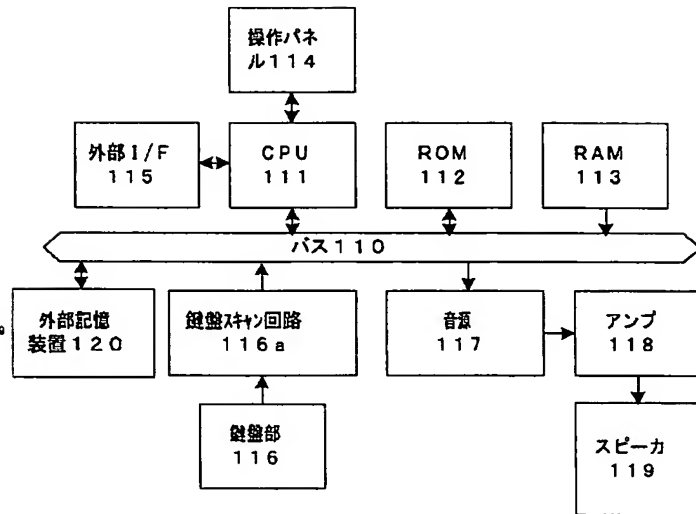
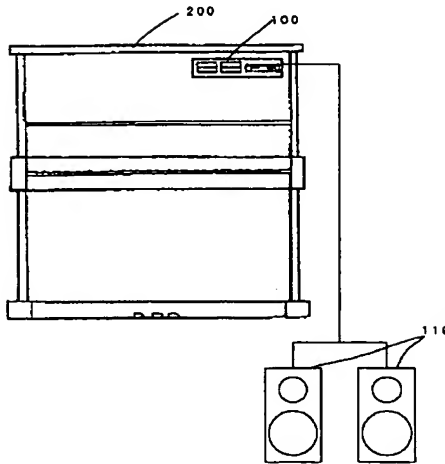
16

24 編集バッファ
 30 自動演奏手段
 31 出力分配手段
 32 出力系列選択メモリ
 100 演奏制御装置
 110 システムバス
 111 CPU
 112 ROM
 113 RAM

* 114 操作パネル
 115 外部インターフェース
 116 鍵盤部
 116a 鍵盤スキャン回路
 117 内部音源
 118 アンプ
 119 スピーカ
 120 外部記憶装置
 * 200 自動演奏ピアノ

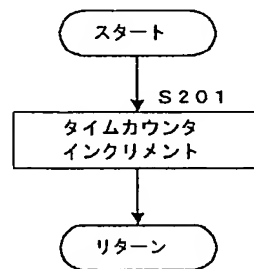
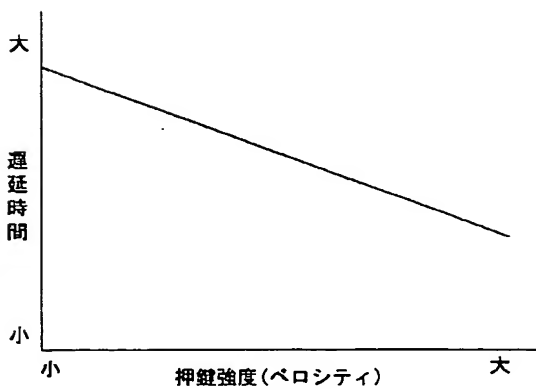
【図1】

【図2】



【図4】

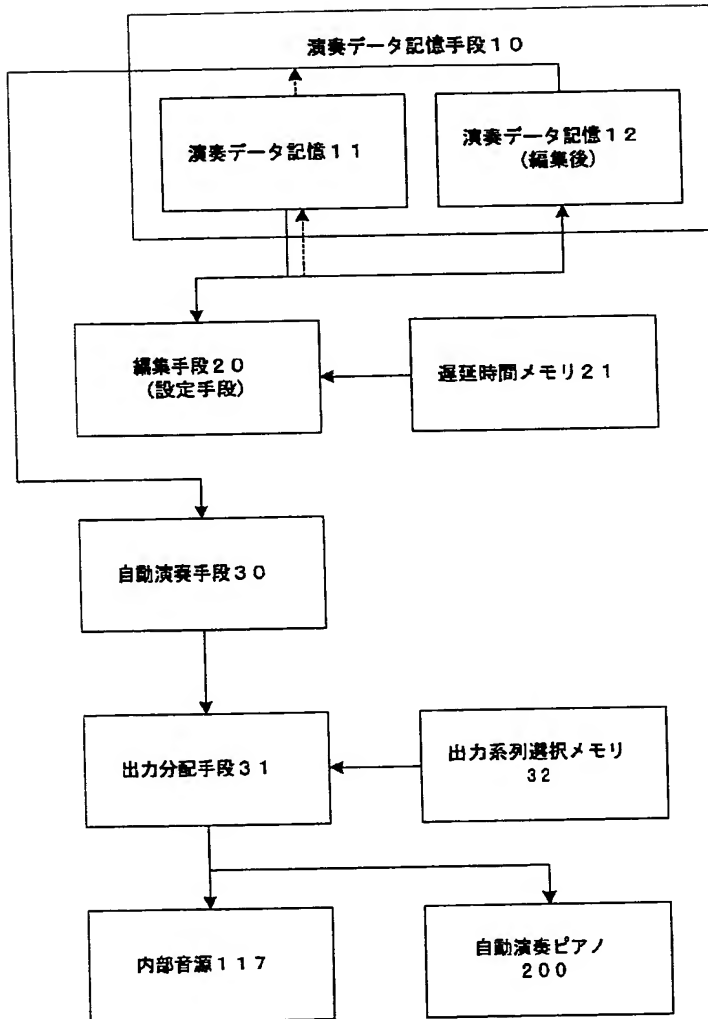
【図7】



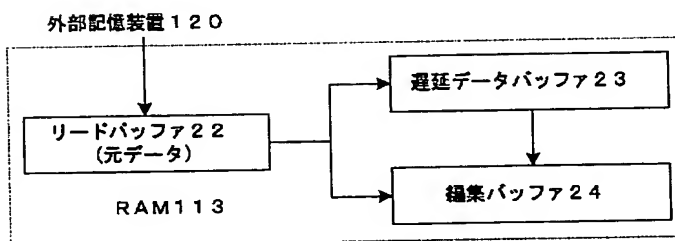
【図10】



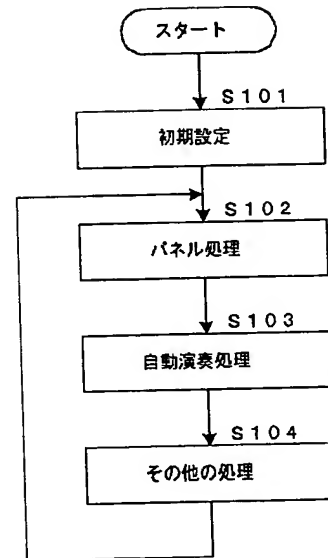
【図 3】



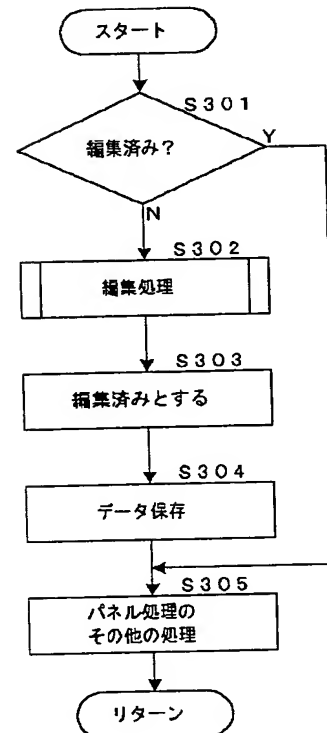
【図 5】



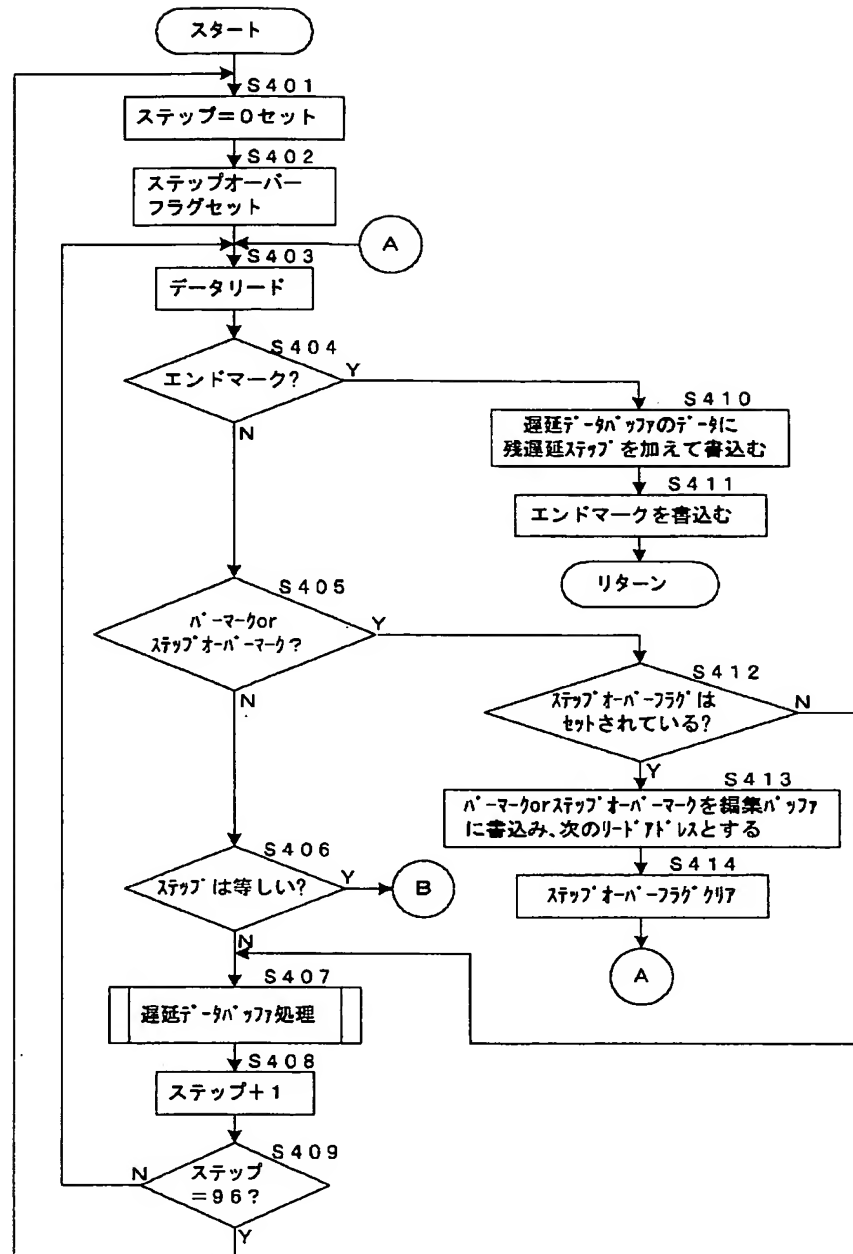
【図 6】



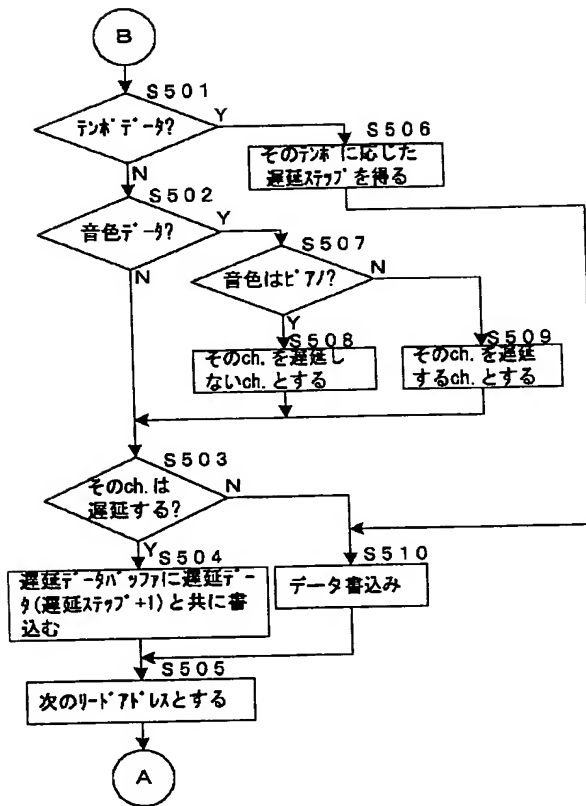
【図 8】



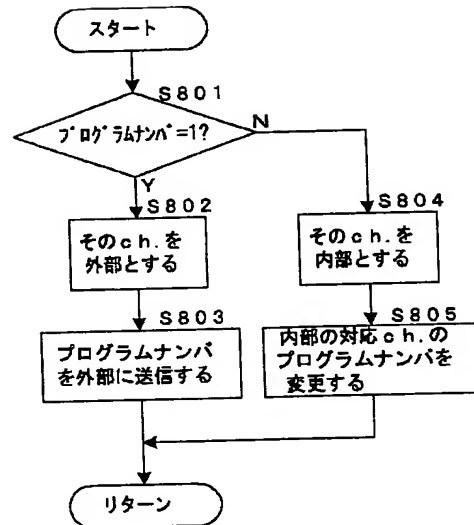
【図9】



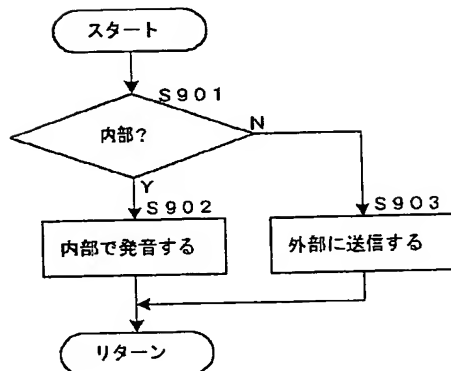
【図11】



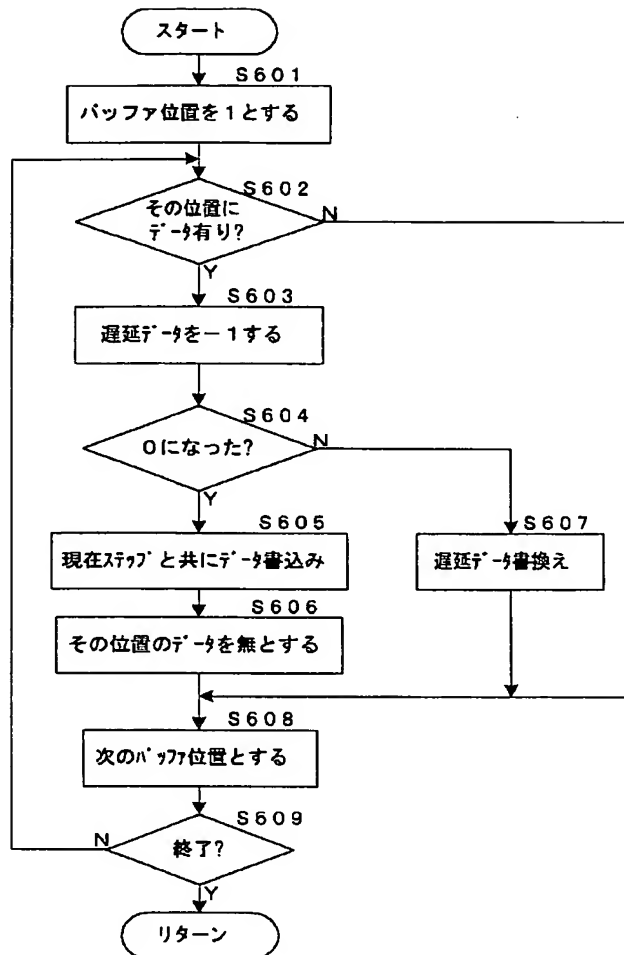
【図14】



【図15】



【図12】



【図13】

